

УДК 621.002.5.52

Ю.Б. Целик, В.Т. Лебідь, докт. техн. наук, доц.

Донбаська Державна машинобудівна академія, Україна

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ І ВИМІРУ ПОСАДКОВОГО  
ДІАМЕТРА ВІНЦЯ СКЛАДЕНОГО ЗУБЧАСТОГО КОЛЕСА ПРИ НАГРІВАННІ  
ДЕТАЛІ ПІД ЗБІРКУ.**

Y.B. Tselik, V.T. Lebed Dr., Prof.

**AUTOMATION OF THE PROCESS OF CONTROL AND MEASUREMENT  
OF THE LANDING DIAMETER OF THE CROWN OF A FOLDED GEAR WHEN  
THE PARTS ARE HEATED UNDER THE ASSEMBLY**

У важкому машинобудуванні широке застосування знаходять складові зубчасті колеса (рис.1), які використовуються у виробництві великогабаритних зубчастих передач [1].

Відповідно до класифікації, до першого підкласу входять великогабаритні вироби відповідального призначення (коли  $L$  до  $1,0 D$ ).

В даний підклас включені складові ( бандажировані ) зубчасті колеса редукторів приводів клітей прокатних станів з вінцями, що мають прямозубие, косозубие і шевронні зуби з одним, двома або трьома дисками на центрі (рис. 1). При цьому ряд центрів коліс конструктивно виконаний з компенсаційними пазами.

В роботі розглядаються зубчасті колеса з габаритними діаметрами (по виступах зубів) 1821 ... 3926 мм при ширині виробу 500 ... 1190 мм і номінальному діаметрі посадкової поверхні центру / бандажа 1500 ... 3520 мм .

Збірка таких коліс проводиться методом гарячої посадки центру колеса зубчастого вінця на центр колеса (маточину). Зубчастий вінець нагрівається до розрахункової температури, при якому внутрішній діаметр вінця з зазором забезпечує процес складання. При охолодженні вінця відбувається зменшення внутрішнього діаметру і забезпечується з'єднання «вінець - маточина».

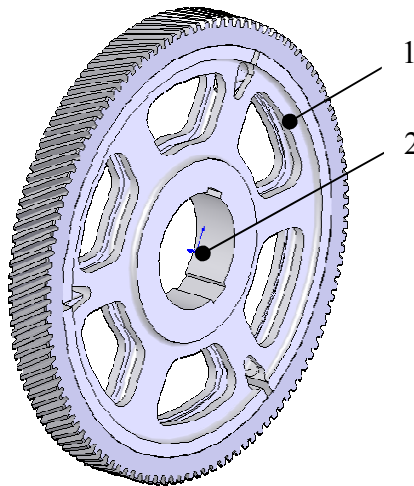


Рисунок 1. Общая конструкция составного зубчатого колеса  
1 – зубчатый венец; 2 – центр колеса

Контроль здійснювався методом безпосереднього виміру внутрішнього діаметру зубчастого вінця вимірювальним інструментом. Проблема при складанні розглянутих зубчастих коліс - це контроль внутрішнього діаметра зубчастого вінця при нагріванні перед їх складанням. Вартість енергоносія істотно впливає на собівартість даного

виробу. Одна з традиційних методик збірки - це розрахунок часу нагріву вінця виходячи з її масогабаритних характеристик. За номограми вибирається час нагрівання до необхідної температури і отримання розрахункового зазору при складанні зубчастого вінця з центром колеса. Однак номограми не враховують температуру навколишнього середовища, тип енергоносія, культуру виробництва, що періодично призводить до травм і необґрунтовано великих витрат енергоносіїв.

Вирішити цю проблему можливо використовуючи сучасні програмно-апаратні комплекси на базі мікроконтролера «STM32» в сукупності з датчиками температури і ультразвуковими дальнометрами [2]. Датчик температури фіксується безпосередньо на внутрішній діаметр зубчастого вінця. Ультразвуковий датчик встановлюється поблизу від внутрішньої поверхні. Мікроконтролер пов'язаний з ЕОМ на екрані якої в реальному масштабі часу відбивається поточна температура і внутрішній розмір нагрівається зубчастого вінця. Змінюючи інтенсивність подачі енергоносіїв на пальники контролюється температура нагрівається зубчастого вінця.

Розроблено модель лабораторної установки для ведення процесу складання зубчастого вінця з маточиною.

Система активного контролю внутрішнього діаметра зубчастого вінця дозволить в реальному часі контролювати посадковий розмір, знизить трудомісткість процесу контролю, знизить ймовірність отримання травми при ручному вимірі і скоротить витрату енергоносія до пальників.

### **Література**

1. Таурит Г. Э. Обработка крупногабаритных деталей / Г. Э. Таурит, Е. С. Пуховский, Е. Ю. Грищенко. – К. : Техника, 1981. – 208 с.
2. Лебедь В.Т. Ресурсосбережение в тяжелом машиностроении. Реинжиниринг крупногабаритных изделий: монография / В.Т. Лебедь, А.А. Пермяков, А.Н. Шелковой. - Краматорск: ДГМА. 2015. – 301с. ISBN 978-966-379-705-2
3. Лебедь В.Т. Автоматизация процесса сборки крупногабаритных изделий/ В.Т. Лебедь, В.А. Калиниченко, М.А. Максимов - Збірник тез доповідей III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (12-17 вересня 2017р.) /МОН України, Херсонський національний технічний університет. С.155-158